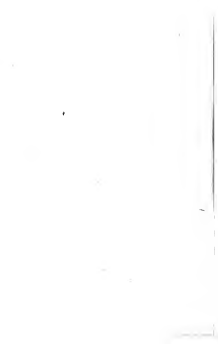
L'UNITÀ DELLA VITA 3. PROLUSIONE AL CORSO DI FISIOLOGIA...

Jacob Moleschott

L'UNITÀ DELLA VITA

TERZA PROLUSIONE

AL CORSO DI FISIOLOGIA SPERIMENTALE

nella

R. UNIVERSITÀ DI TORINO

letta dal Professore

JAC. MOLESCHOTT

il dì 23 novembre 1863.

TORINO
ERMANNO LOESCHER
1864

Signori,

Voi sapete i seguaci del Hegel andar perduti per il principio della trilogia. E per quanto abbiano abusato della divisione tripartita, elevando il numero prediletto al significato direi quasi di un santo logico, non si può per questo disconoscere che talvolta una ragione profonda risplenda dall'attuazione di cotesto principio il quale nelle loro mani assume l'aspetto di una macchina razionale.

Chi non sarebbe colpito per esempio dall'applicazione che ne fecero nello studio della storia universale? In essa, secondo Hegel, tre grandi stadii dovrebbero distinguersi: uno in cui l'ingenua umanità non sente discordia fra l'intelletto e la natura, essendochè ella si culli nelle vaghezze di questa, indovinandone i misteri col

sentimento piuttosto che col pensiero; un secondo in cui nasce il contrasto fra il più pensante abitatore di questo mondo ed i vincoli terrestri, dai quali vorrebbe fuggire, cercando di una felicità trascendentale; mentre nel terzo l'uomo che si sente padrone di sè, perchè comprende i limiti della sua natura, si riconcilia col mondo esteriore, sapendosene non l'abitante soltanto, ma una parte organica, non il microcosmo in opposizione col macrocosmo, dal quale cerchi ad isolarsi in un'ideale indipendenza, ma una quota integrante dell'essenza del macrocosmo medesimo, le cui leggi vuol indagare perchè sono desse le leggi, a cui obbedisce pure il genere umano.

Se io dovessi con una sola parola assegnare l'impronta caratteristica ad ognuno di quei tre grandi periodi, chiamerei poetico il primo, analitico il secondo, razionale il terzo. Ed osando servirmi di tali denominazioni non temo che voi nel mio ardire scopriate altro che l'abitudine generalmente ammessa nella scelta dei nomi, vale a dire il desumere codesti dal criterio più spiccante. Imperocchè del resto la poesia si è degnata d'accompagnare la nostra specie attraversando tutti i secoli, e la ragione, salita, nei tempi moderni, a concetti unitarii del-

l'uomo e della natura, adornò di certo e le speculazioni ingenue della jonica filosofia e la stupenda forza conservatrice che operava nella erudizione dei conventi.

Oggi, avvegnachè da molti anni io più non sia docile partigiano del Hegel, pure mi accingerò ad applicare la sua trilogia allo sviluppo della scienza che studia la vita. Ma ciò tentando fa d'uopo rilevare a tutta prima che in questo campo scientifico i periodi diversi sono meno scolpiti, meno limitati e sopratutto meno esclusivi che quei grandi stadii della istoria universale, con cui inoltre non coincidono. Nonpertanto lo sviluppo modellandosi allo stesso tipo e seguendo il medesimo indirizzo nello speciale campo nostro che in quello più vasto il quale abbraccia la sorte complessiva dell'intera umanità, io mi persuado che il rintracciare la triplice indole che ha governato e governa gli sforzi degli indagatori della vita, possa contribuire ad indicare meglio e dilucidare più chiaramente la meta che la biologia si deve prefiggere.

Non vi ha tendenza più potente nell'ingegno umano, finattantochè non sia scientificamente informato, di quella che fa personificare la causa ignota di una serie di fenomeni. E non vi ha campo in cui tali cause occulte abbondino in modo più stuzzicante di quel mondo rigoglioso che dispiega la moltiplicità screziata di forme e l'intreccio fecondo di funzioni degli esseri viventi. Anzi, direbbesi che la parola misteri nasconda un pensiero inspirato dalla vita organica stessa. Per siffatta ragione la propensione primitiva dell'intelletto umano ha renduto a larghe mani al regno vitale la soddisfazione di un bisogno che da esso gli venne insinuato.

Ogni organismo che vive conserva la sua forma caratteristica ed un'impronta individuale de' suoi fenomeni vitali nel mentre che sta ognora cambiando i materiali di cui consiste nei più intimi elementi morfologici. Ora quella forza conservatrice, che in un medio di continuo rimutato fa persistere il suggello di una forma organizzata, ossia di una serie di forme, a traverso i secoli che segnano l'intervallo fra due grandi rivoluzioni terrestri, deve diversificare per tante specie di piante ed animali quante ne nudrisce la terra colla sua atmosfera. Quindi non bastò Flora per ornare i prati di bei colori e sollaz-

zarci di soavi fragranze, ma ci volle ancora Dafne per coronare di lauri serti le teste gloriose, siccome Giacinto e Narcisso dovettero trasformarsi in fiori per profumare sulla cima del Gargaro il talamo di Giunone e Giove Pomona non paga degli ubertosi frutti, che divinamente produceva, richiedette il nobil sangue versato da Piramo e Tisbe, ardenti d'amore, per tingerne le more del gelso. Il ragno debbe l'arte della tessitura alla superbia di Aracne. La crudeltà di Teréo si specchiò nei tristi colori dell'upupa, e mentre Filomela ritrovò la lingua melodiosa, da Teréo avulsale, rivestendo la forma del rosignuolo, la perseveranza della infelice sorella di lei risorse nel volo paziente della rondine che sembra fuggire anch'oggi un persecutore in quella stessa che si pasce d'insetti. Nè per creare serpenti venne meno richiesto dei capelli della spaventevole Medusa, di quella stessa amata di Nettuno, il cui sangue fu stimato tanto nobile da figliare il Pegaso.

A codeste iniziali e mitiche rappresentazioni di cause ideali, dalle quali spuntò la vita di organismi specificamente diversi, succedette un modo di vedere se non più sobrio, di certo più astratto. Vigeva ancora l'immaginativa degli Elleni che infondeva la forza animata animante

di esseri divini in fiumi e ruscelli, in fiori ed alberi, quando per molti pensatori la forma lieta e concreta delle forze già dovea sbiadire negli elementi di Empédocle, nel pneuma d'Ippocrate e di Galeno. A quel pneuma era devoluto il diffondere nell'organismo l'innato calore, ideato da Eraclito, e quando esso non faceva il suo dovere, ne risultò la congelazione del calore ingenito, qual cagione di malattie (1). Essendo quindi un concetto astratto e non un processo, lo spirito anzichè un movimento, che venne recato in campo per spiegare il calore animale, non è punto a stupire se più tardi alla sua volta l'innato calore sostituivasi al pneuma quale principio che reggesse la vita (2).

La ristorazione del proprio osservare che segnalò il secolo della riforma, gettando quasi esclusivamente in Italia le fondamenta della intera anatomia umana, non pervenne a concretizzare le sfumate idee di un pneuma generante la vita; anzi prima della scoperta della circolazione sanguigna lo spirito vitale venne localizzato nel cuore sinistro (3). E qui abbiamo un primo esempio della non coincidenza dei limiti che determinano i periodi della storia universale, con quei che segnano le epoche nella istoria speciale della fisiologia. Per questa il primo

periodo non si chiuse col finire dell'Impero Romano; esso persistette non solo attraverso l'intero medio evo, ma il suo modo di vedere domina ancora in gran parte i due primi secoli dell'epoca moderna.

Per Paracelso, il coetaneo di Vesalio, la vita era tutta spirituale. Nell' « Iliastro » egli riconosceva esplicitamente la madre della materia, la quale nel corpo vivente obbediscе all'Archeo che ne dirige l'assimilazione ed espelle le sostanze eterogenee.

Intanto codesto Archeo non ebbe tutti gli onori prima che gli venissero conferiti dall'animo liberale di Van Helmont, dal quale gli venne assegnata la reggia nello stomaco, nominati i ministri, tanti spiriti inferiori che dovevano percorrere per ogni dove il corpo a fin di plasmare e purificare la materia, attribuito il diritto della guerra e della pace. Imperocchè l'Archeo è impressionabile assai, va soggetto a passioni, e da codeste nascono delle manifestazioni ostili agli organi. La malattia quindi per Van Helmont era la conseguenza di una perturbazione dell'Archeo, il quale era spaventato quando il corpo soffriva i brividi della febbre; crucciato dall'inerzia dei reni produceva l'idropisia, distratto lasciava i fermenti smarrirsi e

con essi l'intelletto Van Helmont riguardava dunque la malattia come uno stato dell'Archeo, e questo dichiarava la guerra agli organi. Secondo le vedute più immaginative del Paracelso, la malattia era qualcosa di più. Essa era capace di offendere lo spirito vitale, l'Archeo, e questo difendere il corpo coll'aiuto degli organi rimasti sani. L'Archeo dunque non è soltanto l'architetto ed il guardiano del corpo, è ancora la natura medicatrice in persona. Debito di giustizia vuole però il soggiungere che Paracelso faceva tener parte la malattia sì del macrocosmo che del microcosmo, e quindi la malattia nel suo modo di vedere costituiva un legame d'influenza fra la natura esteriore e l'uomo.

Guardiamoci dal mettere in derisione codeste immagini per quanto ci sembrino fantastiche e stravaganti. Dovrebbe se non altro trattenerci il trovato di consimili idee, espresse con fattezze talvolta anche più particolareggiate da uomini i cui meriti sono più incontestabi'i, perchè, avendo eglino vissuto in tempi più propizi, hanno lasciato delle tracce positive della loro produttività intellettuale.

Diffatti, dove trovare una differenza, non dico di nome, ma di intima ragione ed essenza, fra l'Archeo di Paracelso e l'anima di Stahl? quel-

l'anima senza la quale, secondo lui, non potrebbe esistere la febbre, che egli, sviato da preconcette idee, negava agli animali, appunto perchè ad essi negava l'anima? Secondo Stahl sarebbe l'anima che suscita la febbre per allontanare energicamente il fomite morbifico ed in tal modo generare i sintomi di una malattia acuta. Scrupoleggiando invece nei suoi sforzi per debellare la potenza malefica, l'anima difetta d'energia e da ciò ne risultano le malattie croniche, le quali, anche al poeta Enrico Heine, sembravano accusare debolezza d'ingegno ed indolenza nel resistere (4).

Quell'anima in lotta colla malattia si ritirò più tardi per cedere il campo ad un'altra astrazione, la natura medicatrice, vagheggiata da Sydenham e mille savii medici, per non dire adorata. Ed era una religione salutare che inspirava la venerazione della natura collettiva sotto l'immagine di una forza diretta non tanto contro la malattia, quanto contro l'audacia di medici impetuosi i quali riguardavano l'infermità sotto l'aspetto di un'entità da trucidare.

E fossero sempre state per lo meno entità prodotte dall'organismo sotto influenze telluriche, i cui effetti, tornando con regolarità di combinazione e successione, prestavansi ad essere

dallo stesso Sydenham riuniti sotto l'immagine ontologica di specifiche malattie! Ma la scuola dello Schönlein, la quale per altri rispetti ha riportato così giusti titoli di gloria, ha risuscitato temporaneamente in questo secolo positivo il gusto di Paracelso, rivestendo di forme individuali e parassitiche le malattie, le quali venivano classificate in un sistema artificiale, a guisa di quello da Linneo con tanto maggiore successo inventato per il regno vegetabile.

Ma noi siamo ancora lungi dalla considerazione dei tempi, in cui la specificazione analitica abbracciò un'altra volta, quasi pascendosi di giovanili memorie, il gusto poetico della personificazione. Con questa, che accennava un'unica causa personale, cioè ferace di passioni e volitiva, per spiegare serie e concerti di fenomeni vitali, andavano di conserva il rimedio universale, l'elisire della vita, « l'Alcaest » ossia quel liquido famoso, atto a disciogliere ogni sostanza.

Nella pratica non resistono quelle generalità, siano pure ideate da teste ardenti. Non c'è più chi creda all'« Alcaest » dacchè si sa il platino e l'oro richiedere l'acqua regia per essere sciolti, nè chi abbia fiducia in una panacea dopo la scoperta delle virtù febbrifughe della chinachina.

Diversamente succede per le spiegazioni teoriche. Gli spiriti vitali del Willis, l'etere nerveo di Robinson, l' «Enormon» da Boerhave intercalato fra lo spirito e la materia, si ritrovano pure nell'êra dell'ossigeno e del galvanismo nella «Natura» di Bordeu, nel principio vitale di Barthez, nel niso formativo di Blumenbach e perfino nel « Zoogenio » in cui Schönlein ravvisò il substrato della vita animale.

Non si tratta però di dimostrare in questo luogo fin dove arrivi il prestigio di un tempo che vorrei chiamare il periodo vitalistico, teleologico, poetico della nostra scienza. In modo caratteristico quel nome non sarebbe meritato se non per il lungo spazio di tempo compreso fra Ippocrate e Galilei (da 430 avanti Cristo fin a 1600 dell'êra presente). In esso soltanto riscontriamo l'ingenuità che non indovinava ancora il dominio di leggi meccaniche, fisiche, chimiche nei fenomeni vitali, perchè la conoscenza di siffatte leggi scarseggiava pur troppo, e le poche scoperte non estendevano la loro balìa all'orbita della medicina. Non esisteva ancora il contrasto fra la rappresentazione poetica, teleologica, vitalistica, e l'esposizione reale, causale, naturale de' fatti, perchè lo scandaglio fisico non era penetrato finallora nel vortice misterioso

della vita. L'unità di questa non era minacciata, perchè non si poteva intraprendere ad analizzarla.

Nissun fenomeno vitale era conosciuto nella sua origine, nel suo sviluppo progressivo e regressivo; ma per converso l'unità organica ed individuale della vita non era spezzata, l'occhio vivo e penetrante non si comparava ancora ad una camera oscura, il cuore non era degradato al posto di una macchina idraulica, nè potevasi pensare ad avvilire i nervi a tal punto da attribuire ad essi la parte di semplici fili conduttori, che subiscono un perpetuo redintegramento in grazia del laboratorio chimico in cui la pepsina ed un po' d'acido cloridrico avessero smontato l'Archeo dalla sua sede eccelsa. — Ma qui m'arresto un momento, o signori, perchè, partigiano riconoscente d'un'êra novella, non sarei capace io di dipingervi con parole mie l'incantesimo di cui andavano adorni quei tempi per noi perduti. Lasciate piuttosto che vi spieghi il fascino poetico con poetiche parole, la cui origine non ho bisogno di indicarvi:

Se le parole mie,
Figlio, la mente tua guarda e riceve,
Lume ti fieno al come che tu die.

Sangue perfetto, che mai non si beva
Dall'assetate vene, e si rimane
Quasi alimento che di mensa leve,
Prende nel cuore a tutte membra umane
Virtute informativa, come quello
Ch'a farsi quelle per le vene vane.
Ancor digesto scende ov'è più bello
Tacer che dire; e quindi poscia geme
Sovr'altrui sangue in natural vasello.
Ivi s'accoglie l'uno e l'altro insieme,
L'un disposto a patire e l'altro a fare,
Per lo perfetto luogo onde si preme;
E giunto lui, comincia ad operare,
Coagulando prima, e poi avvive
Ciò che per sua materia fe' constare.
Anime fatta la virtute attiva,
Qual d'una pianta, in tanto differente,
Che quest'è in via, e quella è già a riva,
Tanto ovra poi, che già si muove e sente
Come fungo marino, ed ivi imprende
Ad organar le posse ond'è semente.
Or si spiega, figliuolo, or si distende
La virtù ch'è dal cuor del generante,
Dove natura a tutte membra intende.
Ma, come d'animal, divegna fante,
Non vedi tu ancor: quest'è tal punto
Che più savio di te già fece errante;
Sì che, per sua dottrina, fe' disgiunto
Dall'anima il possibile intelletto,
Perchè da lui non vide organo assunto.

Apri alla verità che viene il petto,
E sappi che, sì tosto come al feto
L'articolar del cerebro è perfetto,
Lo Motor primo a lui si volge lieto,
Sovra tant'arte di natura, e spira
Spirito nuovo di virtù repleto,
Che ciò che truova attivo quivi tira
In sua sustanzia, e fassi un'alma sola,
Che vive e sente, e sè in sè rigira.
E perchè meno ammiri la parola,
Guarda il calor del sol che si fa vino,
Giunto all'umor che dalla vite cola.
E quando Lachesis non ha più lino,
Solvesi dalla carne, ed in virtute
Seco ne porta e l'umano e il divino.

Limitando il periodo poetico della biologia coll'epoca, in cui Galilei insegnò le più fondamentali leggi in una col metodo della fisica, sono incorso nel pericolo di leggere nell'espressione dei vostri occhi oculati il rimprovero d'un anacronismo. È vero, o signori, che Giorgio Stahl, il quale nacque dopo la morte di Galilei ed era vecchio quando il giovane Haller si accingeva alla sua operosa carriera, è stato il più

strenuo sostenitore delle teorie di un vitalismo schiettamente spirituale, respingendo dalla medicina l'applicazione di quelle stesse chimiche dottrine, nella cui storia il suo nome ha acquistato fama. Ora non dimentichiamo il contrasto dei principii e l'animosità nella difesa di essi non nascere se non collo spuntare di un' èra novella pel modo di ravvisare lo scibile umano. Voi non sareste naturalisti, se non aveste pur bene inteso, nissuna cosa, sia organo, sia pensiero, staccarsi con un salto dal caos e senza nessuna preparazione. Non sono dunque anacronismi se noi vediamo le frondi dell'albero antico de' secoli, testè passati in rassegna, sporgere nel campo che sto per studiare adesso, siccome non sarà un traviamento storico se noi troveremo la novella vegetazione dell'umano lavoro radicare nel fiorito giardino dell'epoca poetica.

Forza è riconoscere, prima dell'Arveo — e ciò equivale a dire prima di Galilei — non essere descritto nissun processo della vita organica, ne' suoi caratteri materiali, nel suo spuntare e crescere e disfarsi, nelle sue cause e sequele, il che riassume il carattere distintivo del periodo vitalistico che ho tentato di svolgere innanzi a voi nelle sue principali vicende.

Al limitare del nuovo periodo si rincontra Galilei che sta osservando, meditando nel batisterio di Pisa. È lui che ha mangiato del frutto proibito della scienza, ed è per lui che l'umanità venne scacciata dal Paradiso della tranquilla poesia che inventò per ogni essere un Dio, un eroe, una ninfa, per ogni malattia un individuo parassitico, e contro la malattia un'anima dal più al meno puntigliosa che la debelli; scacciata dal Paradiso terrestre per entrare nell'agro solcato da duri calli che non conducono se non al faticoso e paziente lavoro dello sperimentare. È l'incessante e assoluta annegazione di un instancabile lavoro che dà a questo secondo periodo l'impronta ascetica paragonabile all'indole della seconda epoca della storia universale.

Non già che io volessi negare il merito di molti e grandi lavori al periodo anteriore, perchè non vi ha chi non creda onorare se stesso dividendo la venerazione per Ippocrate ed Aristotele, il padre dell'osservazione clinica quegli e questi della storia naturale. Ma lo sperimento idoneo a costringere la natura, acciocchè ci riveli i fatti dai quali si ricavano le leggi, che regolano un processo nelle sue fasi diverse, è Galilei che primo lo ha attuato; egli per-

tanto, più del sommo Bacone stesso, è il padre della scienza esatta, avendo predicato altrettanto coll'esempio, quanto coll'esposizione delle regole metodiche per indagare la natura.

Se voi volete convincervi che io non vi dica troppo, elevando così il periodo ascetico della scienza al di sopra del poetico, venite meco risalendo fino alla metà del seicento. Interroghiamo quell'uomo insigne, prudente, calmo, al quale anche i moderni storici della medicina accordano il nome di Ippocrate Inglese, interroghiamo il Sydenham sui libri da studiare, per metterci in grado di informare il nostro intelletto all'esercizio della medicina. Sentite che cosa rispondeva? « Leggete il Don Chisciotte! » E l'unica risposta che si poteva strappare da quell'ingegno sobrio ed assennato, che con tutto ciò venerava Ippocrate quanto qualsiasi antico o moderno cultore della medicina. Non dovevano, onde ciò fosse possibile, essere pur esili le cognizioni mediche positive, anzi esilissime?

Si che lo erano, signori, e Paracelso, la cui mente però è una di quelle radici che lo studio sperimentale del periodo secondo manda nel primo, servirà per provarcelo più chiaramente. Nel suo sistema i quattro elementi degli antichi

avevano perduto della loro universalità per assumere un significato più — non oso dire chimico — ma alchimico. Tutti i corpi diceva constare di sale, di zolfo e di mercurio, e la salute dipendere dalla concordia fra cotesti simboli del solubile, del combustibile e del volatilizzabile. A noi adesso codesta analisi sostanziale del corpo sembra una fantasticaggine più pericolosa ancora delle precedenti, perchè qui nomi reali nascondono delle virtù fittizie, e quindi sotto l'apparenza di una cosa positiva si presenta un concetto vuoto di ogni palpabile significato, ma ciononostante vediamo un tentativo per afferrare la materia.

Via meglio riuscì così fatto conato, quando Santorio Santoro, sul principio del periodo in discorso, prese ad esaminare colla bilancia le entrate e le uscite del corpo umano. Egli pesò il cibo e le bevande, trovò immutabile da giorno in giorno il peso dell'uomo adulto, e nondimeno le urine e le feccie insieme non raggiungevano più della metà del peso di tutti gli alimenti consumati nel lasso di 24 ore. Dovevano dunque esistere altre perdite non ritrovabili negli escrementi palpabili da tutti conosciuti. Così Santoro scoprì la perspirazione insensibile, ancorchè non l'abbia apprezzata al

suo giusto valore, non potendo egli sapere che l'uomo adulto nelle 24 ore inspira 800 grammi di ossigeno e di vantaggio. Tuttavia il fatto dimostrato da Santoro vale tutte le vedute teoriche di Paracelso.

Ma appunto perchè alla chimica mancava ancora il suo Galilei, che doveva sorgere più tardi in Lavoisier, la meccanica prometteva più ricca messe ai cultori della fisiologia che non poteva fornire l'analisi delle sostanze le quali materialmente compongono gli organi del corpo.

Sovente i cultori delle scienze fisiche e naturali, i quali, da campi più sereni, prendevano di mira la medicina, hanno sindacato codesta per non esser andata di conserva colle discipline esatte che hanno, in grazia delle condizioni ad esse speciali, il cômpito di preparare e guidare i passi di quella. Sarà meritato il biasimo da molti individui e forse da qualche scuola, ma la storia della scienza a buon diritto lo respinge. O non è vero che tanto Borelli, quanto l'Arveo erano contemporanei al Galilei?

Sia pure che l'Arveo nella sua *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, che resterà si per ordine cronologico che per valore scientifico primo modello di una monografia fisiologica, sia pure dico che l'illu-

stre scopritore della circolazione del sangue in quel celeberrimo scritto, la cui lettura nessuno studente di fisiologia dovrebbe trascurare, non faccia motto di Galilei. Però l'Arveo, sul principio del seicento, fece dimora in Padova (5), la cui università allora sostenne la sua supremazia, così degnamente acquistata sotto Vesalio, Colombo, Fallopio, colle chiarissime lezioni dell'Acquapendente e ciò che più importa del Galilei stesso (6). Dall'Italia egli portò in Inghilterra germi rigogliosi, che non avevano bisogno se non di una spinta dell'ingegno per germogliare. Erano preparati i mattoni per costruire un edifizio vivente. La mano che si accingeva in quei tempi ad analizzare osservando, spiegando, calcolando un qualsiasi processo o movimento naturale, doveva infondere vita latente in tutti i materiali raccolti col diligente scrutinio dei secoli anteriori. Ecco il merito di Galilei che deve ridondare eziandio sopra la dottrina della circolazione. Ma è la gloria immortale d'Arveo di aver renduta palese quella vita latente. Gli spiriti vitali, ai quali ancora Berengario da Carpi aveva accordato ospitalità nel ventricolo sinistro del cuore, si concretizzano in sangue ed aria, l'attività del cuore si costruisce meccanicamente; l'insieme delle valvole acquista il significato di

determinare la direzione del torrente sanguigno; il ventricolo destro occupa il posto di cuore polmonare; traduce il rapporto interessantissimo fra i movimenti respiratorii e l'azione idraulica del cuore. Chiudendo un'arteria il sangue non arriva più alla periferia, stringendo le vene senza comprimere le arterie, il sangue non può tornare al centro cardiaco; quindi nel primo caso le arterie si gonfiano di sopra, nel secondo le vene di sotto dell'allacciatura. E tutto ciò l'Arveo deriva da sperimenti ed osservazioni che abbracciano, in un modo appena credibile in quei tempi, la catena zoologica ed i diversi periodi di sviluppo embrionale. Egli varia i modi di sperimentazione, va in cerca di tutte le conseguenze, e prima d'avere ottenuto da esse la conferma dei suoi supposti non ammette nulla, difende ogni conquista contro le armi delle vecchie dottrine, colla leva dei fatti toglie la sbarra dell'ipotesi, ed ecco correre il sangue non solo per il piccolo arco dei polmoni, ma pure per il grande del rimanente del corpo, gira, gira, in un'ora — lo dimostra con un calcolo per troppo prudente — la quantità che passa pel cuore supera di molto il quarto del cibo e delle bevande, che in 24 ore si introducono nel corpo. Tutta la massa dunque deve circolare ed attraversare il

cuore più volte nell'ora Non ci rimane che da chiudere il cerchio colla parte intermedia fra le più sottili arterie e le vene corrispondenti. E codesta chiusura del circolo si deve a Malpighi; le fondamenta e la cima dell'edifizio ebbero origine in Italia.

Arriva Borelli. Fa conoscere i veri rapporti fra i muscoli come forze o le ossa come leve, in quel suo celeberrimo libro intitolato: *De motu animalium;* studia le proprietà fisiche del sangue, la formazione del grumo, la separazione del siero; espone uno dei più importanti teoremi di tutta la scienza fisiologica nel moto della respirazione essere passivi i polmoni e l'aria, i fattori attivi venire rappresentati dal diaframma e dai muscoli intercostali, nella placida espirazione non concorrere nessuna attività muscolare, rilassarsi il diaframma, ed in quel rilassamento bastare l'elasticità dei polmoni e delle coste per ristringere il volume della cassa toracica; nella respirazione mischiarsi l'aria al sangue e siffatta mistione conservare la vita degli animali (7).

Vedete la fisica, la matematica, la meccanica toccare, sperimentare, dilucidare, perfino misurare l'azione del cuore e del diaframma, cioè dei visceri a cui accosto del cervello compete l'uffizio

cardinale nel sostenere i fenomeni vitali. Non meravigliatevi quindi, se d'ora innanzi si cominciò a parlare di una scuola iatromatematica, iatromeccanica. Non meravigliatevene se il Chirac ebbe l'idea di fondare e dotare una cattedra di iatromeccanica — di fisica applicata alla medicina, direbbesi oggi — in quella celebre scuola di Montpellier che più tardi si segnalò per un vero anacronismo di vitalistiche dottrine.

Di gran lunga meno felice era la chimica in quei tempi, non per l'influenza che seppe conseguire nelle idee dei medici sulla vita e sulla malattia — anzi codesta influenza pur troppo era potente — ma pei vantaggi reali e diretti che fruttò alla biologia. Erano troppo scarsi i fatti di chimica razionale, difettavano quasi interamente i sani principii della chimica analisi, e del tutto salde teoriche pei processi materiali tanto nel mondo inorganico, quanto in questo nostro organico Non sapeva per ciò la chimica ammettere specifiche applicazioni in quella trasformazione della materia che più tardi ha spiegato cotanti fenomeni di grande importanza nella vita organica E ciò rende ragione del fatto che nello stesso secolo di Galilei e nel seguente, il quale i naturalisti potrebbero chiamare il secolo di Newton, di Lavoisier e di Gal-

vani, si vedono pullulare, ma proprio pullulare quelle vaghe rappresentazioni di umori ed effervescenza, di acrimonia acida e rannosa, ideate da Francesco Delaboë Silvio, ma adottate con tanta sollecitudine, che erano giornalmente in bocca di Sydenham e Boerhave, vale a dire dei più illustri medici dell' èra. E come stupire del sopruso che metteva chimiche astrazioni in luogo di vitalistiche, quando noi consideriamo un prossimo coetano del Boerhave, lo stesso Giorgio Stahl, il quale pretendeva sapere quello che scriveva per diretta rivelazione, per la grazia di Dio, essere l'inventore di quel famoso flogisto, la cui presenza, secondo lui, rendeva i corpi più leggieri avanti che dopo la combustione? — Intanto, l' entusiasmo di Stahl, che lo faceva vantarsi di divina inspirazione, non lo impedì di penetrare egli medesimo la vanità di quelle cognizioni chimiche, per cui ne proscrisse ogni applicazione a quello che spetta o alla vita, od alla malattia dell'uomo. E come meglio dimostrare la sterilità del chimico pensare in quei tempi, se non col ricordare che un ingegno analitico quanto era il Borelli si contentò del far segregare dal cervello un fluido puro e sottile, che si versasse nei nervi ed essendo dotato di proprietà acide o alcaline, incontrasse nei mu-

scoli un liquido di qualità opposte, la cui mistione con quello producesse un' effervescenza qual'intima causa della contrazione muscolare.

Ora se prima di Lavoisier la chimica rimase di sotto del segno in cui doveva un giorno colpire, la meccanica invece, innestandosi nella fisiologia, oltrepassò la meta. Borelli, per non addurre che un illustre esempio, volle, in modo puramente meccanico, spiegare anche la digestione, ed ideò una circolazione di succo nerveo attuata dal cervello come centro, al quale perifericamente corrispondessero i nervi; idea che poi si ritrova poco trasformata da Federigo Hoffmann. E c'è di più: Borelli ebbe l'ardire di negare già allora — colla scorta di sani principii bensì, ma non ancora appoggiandosi sui fatti — l'aura seminale, richiedendo la necessità di un contatto materiale fra l'uovo e lo sperma.

Sia l'insufficienza delle prove per le proposizioni chimiatriche d'allora, sia l'esagerazione di taluni iatromeccanici, sia lo spirito di reazione che si arrovellò contro l'invasione della fisica nel campo della vita, sia fors'anche una piccola misura d'infingardaggine che oppose una resistenza passiva all'imporsi di un lavoro faticoso ed inesauribile, chiamato a sostituire il prestigio di immagini semplici e seducenti per l'elasticità

con cui si adattavano a spiegare tutto e più di tutto, sia comunque sia — fatto sta che colla forza delle scoperte positive e delle spiegazioni esatte cresceva l'opposizione vitalistica, la quale all'epoca analitica della nostra scienza impartisce quel carattere dualistico, per cui le leggi fisiche e le spontaneità vitalistiche si disputano il terreno nel dominio dell'organismo.

Chiunque con amore della verità vuol fare il ritratto scientifico dei secoli decimosettimo e decimottavo, deve sinceramente far rilevare, che sono stati appunto i più diligenti, i più produttivi cultori della scienza, che erano impegnati in codesto dualismo. Lo Stahl più di tutti, non fa mestieri ripeterlo. Ma eziandio il Baglivi, il Boerhave, il Bordeu oppugnavano l'applicazione delle leggi fisiche all'intreccio delle funzioni dell'organismo. Per Baglivi, il quale, teoricamente parlando, era un pretto iatromeccanico, ne risultò un contrasto fra la teoria e la pratica, contrasto pur troppo sovente sanzionato in tempi più recenti; per Boerhave ne risultò un'inconsistenza di linguaggio, giacchè trattando di fisiologia e patologia non esce mai da quelle stesse immagini chimiche e fisiche che pur voleva escludere. La fibra, secondo lui, è rigida o molle,

il sangue acrimonico o lisciviale, le discrasie sono le cause principali di malattie, e via, via. E poi la natura medicatrice si serve della febbre come se fosse un'arme da fuoco per difendere l'organismo assediato dalla malattia.

Però — ad onta della titubanza nel pensiero e della confusione nel linguaggio — il dominio dei fatti va ognora estendendosi. Lavoisier fa conoscere la combustione e quella varietà di essa che più importa per la vita, la respirazione; Senebier, De Saussure, Ingenhousz rivelano i fenomeni della nutrizione delle piante, indicando l'atmosfera quale aereo legame fra animali e vegetabili; Dulong e Despretz scoprono le sorgenti del calore animale; Mulder descrive la rassomiglianza che passa fra i corpi albuminosi dei due regni organici e ne trae la conseguenza generale che le piante preparano l'alimento degli animali. Poi di tutti questi fatti Liebig seppe cogliere quel glorioso profitto che tutti conoscono, pieno d'idee luminose abbastanza, da gettare una luce, per molti abbagliante, anche sull'ombra di gravi errori. E ciò nonostante anche in Liebig quel dualismo che subordina le proprietà fisiche e chimiche dell'organismo alla forza vitale! Uno dei più spiritosi anatomici della Germania, Henle, lo disse con un'imma-

gine felice che mi permetterete di ripetere: « Non
» ci fa grazia nemmeno della teleologica forza
» vitale; imperocchè al pari dei suoi predecessori
» Liebig intende l'arte di estrarre dalla sottile
» tessitura della vita organica alcuni fili sotto la
» forma di chimici processi per mandarci poi la
» matassa scompigliata siccome la porzione del
» vitalismo » (8).

In cotali frangenti di opposizione fra le teoriche contemplazioni e le pratiche urgenze, di spiegazioni disparate per quei fenomeni che maggiormente importano all'uomo, i più savii si mettevano ad indagare le proprietà speciali de' singoli organi e tessuti. Le scoperte fisiche e chimiche avevano indicato la buona strada e quindi i veri investigatori non potevano più preoccuparsi delle passioni e volizioni degli spiriti vitali, della circolazione di un fittizio etere nerveo, del preteso innato calore, dovevano domandare delle proprietà della materia, della attività degli organi, dell'uffizio che ad essi compete nello svolgimento vitale.

Alla testa di un tale lavoro troviamo Haller e Bichat. Quegli ricavò come frutto dei suoi studii l'irritabilità muscolare, la quale, dalla sua morte in qua, per quanto venisse combattuta o travisata, ha sempre guadagnato e va ognora ac-

quistando in precisione ed importanza; questi si elevò a riconoscere il corpo umano essere composto di tante unità morfologiche, e così, tracciando le orme di Morgagni e Hunter, preparò l'analisi istologica, fisiologica, patologica degli organi. Ora con codesta analisi si van distinguendo le singole parti essenziali, essenzialmente diverse, ripetentisi in parecchi organi, e tutti coefficienti e cospiranti alla produzione delle insite proprietà, il cui congegnamento, colla concorrenza degli agenti esteriori, deve costituire la funzione.

Haller e Bichat, quantunque dualisti anch'essi, erano i più avanzati cultori della biologia nel secondo periodo, per essere i più consapevoli di tutti sullo scopo a cui la scienza deve tendere. Ravvisavano l'unità dell'organismo e le condizioni di essa, ma l'analisi, alla quale erano dedicati con annegazione commovente, era troppo lunga per farli arrivare ad un complessivo assembramento degli organi. Codesti rimanevano *disjecta membra poetae*.

Sul finire del primo periodo, o signori, presi licenza di illustrare il carattere distintivo coi sublimi versi di Dante; qui, trovandomi sul passaggio dalla seconda epoca alla terza, vorrei dipingere lo spirito di quel passaggio colle im-

mitabili parole che Shakespeare, amplificando da poeta maestro il racconto di Livio e di Plutarco, mise in bocca a Menenio Agrippa: « Vi » fu un tempo in cui, tutte le membra d' un » corpo, ribellatesi contro il ventre, l'accusavano » che, simile ad una voragine, ei si rimanesse » ozioso e inerte in mezzo al corpo, sempre assorbendo i cibi, senza patir mai disagi per » procacciarseli; intantochè tutti gli altri organi » affaticavano o per vedere, o per udire, o per » sentire, o per mille altri uffici che mutuamente » servivano ad essi, onde provvedere ai bisogni » dell' intero corpo. Il ventre rispose: Vero è, » miei consorti e compagni di corpo, che io assorbo tutto il nutrimento che vi comunica la » vita. Ma non è altresì vero ch' io sono l' eco» nomo e il massajo dell' intera macchina? Non » dimenticate dunque ch' io vi restituisco tutto » quel che ricevo, e che in vivificatrice sostanza » lo trasfondo entro le vene che alimentano il » cuore, e di là rimontano al cervello, e circolano » per mille canali, pei bisogni o le funzioni del» l'uomo; onde non vi è nervo che non mi debba » la sua forza, non ve n'ha che non tragga da » me argomento di esistenza; e voi, amiche » membra, voi, sebbene veder non possiate quel » che a ciascun in particolare io do, pur, dietro

» esatto còmpito, concluder posso che a voi re-
» stituisco la parte più pura della farina, riser-
» vando a me la rozza crusca » (9).

Il linguaggio tenuto dagli organi, che davano l'assalto al ventre per mezzo di Menenio Agrippa, lascia bensì lo stomaco fuori della catena, ma accenna però i mutui servigi che i diversi organi si rendono. Ora con questo cenno il poeta ci mostra la via per disegnare il carattere del terzo periodo nello sviluppo delle scienze biologiche, cioè del periodo che chiamerò il sintetico ossia l'unitario.

Abbiamo veduto il secondo periodo studiare in modo sconnesso le singole funzioni dei singoli organi; il terzo va rintracciando il rapporto che collega le funzioni fra di loro, il nesso che trasforma la somma degli organi in un prodotto di fattori che costituiscono l'organismo, la moltiplicità delle funzioni nell'unità della vita.

Non è sparito per questo il mistero che stuzzica la mente dei naturalisti, quando respinti dalla forza dei fatti finora conosciuti, abbandonano il campo della generazione equivoca, e si trovano di fronte alla riproduzione di quella impronta

individuale, la quale si ammira in ogni organismo, perfino nei vegetabili e negli animali unicellulari, sotto l'aspetto di una serie di processi morfologici, successivi in ordine necessario, perchè l'uno deriva dall' altro. Non è sparito il mistero, dico, ma sono spariti mille misteri.

L'Archeo si è trasformato in una soluzione molto allungata di pepsina e d'acido cloridrico, la quale in virtù delle sue chimiche qualità opera la digestione dell'albume. L'aura seminale si è concretizzata nella vivace immagine degli spermatozoi, che penetrano nell'uovo, cioè di mobilissimi derivati nucleali, i quali oscillando, flagellando, guizzando, urtando s'indentrano in una cellula matura che per ulteriori sviluppi darà origine all'embrione. Codesti spermatozoi non sono animaletti parassitici, i quali dotati di una vita specifica cerchino la loro strada per arrivare dal testicolo nell'epididimo. Anzi mentre in quel passaggio sono ancora privi di proprio moto, la corrente, prodotta dall'epitelio vibratile nei vasi efferenti, li conduce nella direzione che devono seguire. Invece degli spiriti vitali Carlo Bell ci dimostrò i nervi motori che si diffondono nei muscoli, ed ora sappiamo, cambiamenti molecolari, generati nei nervi, trasmettersi alla fibra muscolare inducendone

la contrazione Per noi l'occhio difatti è modello di una camera oscura, nel cui fondo, costituito dalla retina, si dipinge l'immagine rovesciata ed impicciolita degli oggetti che noi vediamo. L'etere nerveo va condensandosi in proprietà elettriche, ottiche, termiche, chimiche, e l'idea che la scienza ricava dall'osservazione sperimentale sulla cagione dell'attività dei nervi, sull'eccitamento di essi, sulle conseguenze diverse dell'eccitazione a seconda delle diverse circostanze, giorno per giorno raggiunge una formula più precisa, più chiara, più completa. Le metastasi, che per lungo tempo dovevano nominalmente spiegare sintomi lontani dal primitivo centro di malattia, supponendo soltanto, non afferrando la sostanza nociva smarrita, hanno vestito reale e palpabile esistenza per la dimostrazione di coaguli fibrinosi, che meccanicamente otturano vasi remoti, nei quali vennero trasportati dal torrente sanguigno. Così il balsamo che Paracelso ammetteva qual chirurgo nel corpo coll'incarico di rimarginare le ferite, si è incarnato colla forma di sostanza connettiva, che merita a dirittura il nome di tessuto cicatrizzante. Gli spiriti delle sorgenti minerali, le Najadi della medicina, preparano già la fuggita all'apparire della luce

dell'analisi spettrale, temendo che coll'aiuto di questa si scuoprano, in quantità minime di metalli finora incogniti, le virtù medicatrici delle acque termali.

Fuggendo le nuvole, in cui nascondevansi gli esseri personali colle loro intenzioni dirette e semplici, entrava in campo la osservazione di tutte le modalità, che possano presentarsi nel funzionare delle parti del corpo. Dilucidare codesta attività in tutte le fasi successive, esaminarla geneticamente e per i rapporti universali, ecco, o signori, il lavoro che si sostituisce all'impresa più poetica e, se volete, più ingegnosa ma meno sicura e meno completa, di assegnare ad ogni organo il suo scopo definito, limitato, unico. La fisiologia ha compreso che non è una scienza sistematica, che il suo uffizio non può consistere nel dare ad ogni organo la sua soprascritta come si farebbe per gli albarelli di una spezieria. Il suo compito non è di classificare, è di natura quanto più elevata, tanto più difficile. Deve sorprendere il flusso della vita che si sottrae di momento in momento al suo sguardo scrutatore, perchè non essendo a questo flusso chiusa nessuna via, si dirama in tutte le direzioni. Ma le diramazioni si raccolgono, confluiscono, intersecandosi danno di

cozzo, e quindi ne nasce un ondeggiamento perpetuo che trasforma i fenomeni vitali in un vortice di rifacimenti e disfacimenti Nissuna onda ha un significato per sè, ed il nocchiero

> . . . . . . in cui pensier rampolla
> Sovra pensier, da sè dilunga il segno,
> Perchè la foga l'un dell'altro insolla.

Si tratta dunque di fissare le immagini fugaci a guisa di quanto fa il fotografo; fa d'uopo dipingere tutti gli stati successivi della vita, per confrontare l'ulteriore al precedente, studiando inoltre tutte le singole parti di ogni quadro. Allora si scorgono dappertutto cause ed effetti, azioni e reazioni, ed ogni corpuscolo sanguigno, che una paziente ed oculata indagine accompagnasse attraverso tutte le sue fasi di generazione, di maturità e di rovina, per tutte le stazioni del suo lungo e svariato viaggio, ci racconterebbe una parte interessante della storia di tutti gli organi del corpo

Congedate quindi le preconcette idee teleologiche per immergerci arditamente nel fiume dei fatti, ora rimontando alla sorgente ed ora abbandonandoci con fiducia alla sua rapida discesa, ravviseremo per ogni dove rapporti fra i fenomeni, molteplicità di effetti, intreccio di

funzioni, e dal nesso causale, dall' universale corrispondenza di relazioni tutte necessarie fra tutte le parti, vedremo risorgere l'unità.

« *Omne vivum ex ovo!* » Sissignori, perchè il tuorlo contiene tutte le chimiche sostanze del sistema nervoso, corpi albuminosi e composti glicerici, cerebrina, lecitina e colesterina, fosfati, cloruri ed acqua — perciò è un fotto naturale che le prime parti a formarsi nell'embriologico sviluppo dei vertebrati sono appunto i centri nervosi, fra i quali a tutta prima sotto forma di tubetto s'inizia la midolla allungata che deve sostenere e circolazione e respirazione. E contiene ancora il tuorlo tutti i materiali del sangue, ondechè nella genesi del pulcino non si tocca la fine del secondo giorno dell'incubazione senza che siansi formati i corpuscoli sanguigni Colorati codesti, perdono l'ematosina, a cui il colore si deve, appena che vengano immersi in un liquido acquoso, il quale non contenga una certa quantità di sali in dissoluzione: ora la composizione del plasma sanguigno è precisamente tale da eliminare il pericolo di siffatta lavatura che perverterebbe l'essenziale nartura dei corpuscoli sanguigni. Dei corpuscoli sanguigni, cosa importerebbe? Importerebbe, signori, per l'uomo adulto il pervertimento di

oltre a 60 bilioni di piccolissime particelle, le quali tutte quante operano a mantenere la respirazione, cioè in primo luogo l'assorbimento del gas ossigeno che, effettuato dal sangue, in gran parte si deve ai suoi corpuscoli rossi finattantochè questi conservino la loro vera costituzione. Taluni di essi la perderanno perchè non solo l'organismo è in via di un lento e necessario camminare verso la morte, ma in questa stessa via si trova ogni cellula ed ogni particella del corpo le quali si disfanno molto prima dell'organismo intero per essere da altre sostituite. Ma perdendo i corpuscoli sanguigni la loro costituzione, alla quale devono l'uffizio di macchinette respiratorie, si disciolgono per dar origine alle sostanze coloranti della bile, alla globulina della lente cristallina ed alla melanina delle cellule pigmentali dell'occhio, e nella loro morte quindi generano un liquido che aiuterà a trasformare le sostanze nutritive in nuovo sangue, e fabbricano le parti essenzialissime della camera oscura che costituisce il fisico apparecchio dell'organo visivo.

Impedita l'irrigazione sanguigna in una provincia della circolazione di un animale di temperatura costante, si ottundono le facoltà motrici e sensitive del sistema nervoso, e finiscono

per sparire qualora l'impedimento sia troppo a lungo protratto. Nell'uomo basta comprimere per pochissimo tempo le carotidi per offuscare e poi per spegnere la luce dell' intelletto finattanto che si ristabilisca l'accesso di sangue che ha accolto il beneficio della respirazione. E viceversa, quando per dilatazione dei vasi s'aumenta l'afflusso del sangue in una data regione, per esempio in una metà intera del capo, ne segue un'esaltazione di sensibilità in tutti i nervi sensitivi, sì nel nervo ottico e nell'acustico, che nelle diramazioni del nervo trigemino.

Mentre dal sangue, dalla buona costituzione del sangue dipende il senso, il moto e la consapevolezza, alla sensazione è devoluto il supremo regolamento del moto. Paralizzati i nervi sensibili di una parte, ne tace il moto, non perchè la contrazione dei muscoli riesca impossibile, ma perchè manca l'avvertenza delle cagioni le quali in istato normale determinano il movimento. Reciso il nervo mentale, si fa pendolo il labbro inferiore, benchè non privo di mobilità, per difetto della sensazione. Così la sicurtà della stazione, che risulta dall'esattezza con cui i muscoli mantengono il giusto rapporto fra la linea di gravità e la superficie

d'appoggio, è una funzione della sensibilità della pelle che avverte i più leggieri cambiamenti di pressione cagionati dallo spostamento del centro di gravità. Nella più comoda stazione l'una delle gambe fa uffizio di contrafforte sensibile. Non altrimenti il mantenere con elegante disinvoltura la direzione nel camminare si deve alla cooperazione tanto del viso quanto del tatto (10).

Non sono poi tardi i muscoli a rendere il servizio prestato ad essi dagli organi di sensazione. Senza muscoli l'orecchio dovrebbe più sovente soffrire da suoni o troppo acuti, o troppo gravi; rallentando la membrana del timpano essi ci difendono da quelli, aumentando la tensione ci danno riparo da questi. Ognuno conosce l'analoga influenza delle fibre circolari dell'iride, le quali contraendosi ristringono la pupilla, per cui l'occhio viene colpito da una quantità minore di luce, ed è la luce stessa che determina i muscoli circolari dell'iride a contrarsi. Tolti i muscoli interni dell'occhio, non saremmo capaci di esaminare oggetti vicini, perchè la rifrazione più forte, che in quell'atto si richiede, è ottenuta per una maggior convessità nel centro della superficie anteriore del cristallino, cambiamento di forma prodotto dalla compres-

sione che la contrazione muscolare eseguq sulle regioni marginali della lente.

In tesi generale si può arguire da siffatti esempi, se i nervi sensibili sono di massimo rilievo per la funzione dei nervi motori, questi non essere di minor momento per la funzione di quelli. Il nervo facciale ce ne offre un esempio che abbraccia una pluralità di casi. Esso è un nervo ausiliare dell'udito, in quanto fornisce un ramulo nervoso al muscolo stapedio, il quale promuove la rilassazione della membrana timpanica; è inoltre il nervo ausiliare dell'odorato, perchè si diffonde nei muscoli elevatori comuni dell'ala del naso e del labbro superiore e nei mirtiformi, i quali vicendevolmente si contraggono nell'atto di fiutare, il nervo facciale aiuta persino il senso del gusto inquanto influisce sulla secrezione della saliva.

I nervi misti possono in un'altra maniera illustrare l'intima relazione che intercede fra i nervi sensibili ed i nervi motori; ma forse non vi ha esempio più splendido di quello che vien messo in luce dal nervo pneumogastrico. E oramai un fatto conosciuto, una dolcissima irritazione delle fibre motrici, con cui esso nervo anima il cuore, aumentare sì il numero che la forza dei battiti cardiaci; una sovreccitazione

delle medesime fibre invece diminuirne la frequenza e l'energia. Ma accanto delle fibre motrici il tronco del nervo vago racchiude delle fibre sensibili, le quali, eccitate fortemente, coll'intervento dei grandi centri nervosi, riflettono il cambiamento che subiscono sui nervi simpatici e sull'altro pneumogastrico, riproducendo così in via riflessa una frequenza di polso normale ed anche maggiore di questa. Quindi la stessa irritazione, troppo forte per le fibre motrici, annienta il suo effetto, perchè, oltrepassata una certa misura di grado e di durata, per l'azione sulle fibre sensibili, contenute nel medesimo neurilema, agisce sul midollo allungato e spinale, azione che per altre strade nervose si trasmette al cuore. Le fibre sensibili che, in istretta vicinanza, nel tronco del pneumogastrico, accompagnano le fibre motrici, si possono per queste riguardare come valvole di sicurezza (11).

Nissun organo è per sè solo completo. L'occhio oltre al nervo ottico, ha bisogno delle fibre sensibili del trigemino che si spandono per l'orbita a fin di sentire tastando la distanza degli oggetti. Coll'aiuto delle fibre sensibili, di cui il plesso cervicale, il vago ed il trigemino forniscono la pelle del padiglione dell'orecchio ed

il condotto auditorio esterno, compresa la membrana timpanica, siamo in grado di portare giudizii sulla direzione da cui le onde sonore ci arrivano: la sensazione tattile quindi si fa ausiliare dell'acustica come della visiva. La tattilità della lingua completa la sensazione che i sapori producono nei nervi gustativi, e l'influenza che su questi esercita l'olfatto, sovente non solo consiste in una simultaneità d'azione, ma ancora in anticipate informazioni.

Manifestasi concatenazione dappertutto e ciò non solo perchè gli organi contengano l'attuale condizione l'uno dell'altro, ma ancora per la cooperazione con cui mutuamente si soccorrono, assicurando la squisitezza, l'andamento, il temperamento e la durata della funzione. Non sono più disgiunti gli organi in una moltiplicità di uffizi, fra i quali un Archeo potrebbe accendere la guerra; sono collegati in quanto coefficienti e cospiranti per necessarii ed innumerevoli rapporti all'unità della vita.

E come meglio confermare la verità di codesta proposizione se non coll'invocare la moltiplicità degli uffizî, che si compiono per una sola funzione, in corrispondenza all'intreccio di quei rapporti i quali richiedono una pluralità

di organi per adequatamente combinare un solo atto vitale?

Abbondano difatti le direzioni in cui ogni organo mette in atto le sue insite qualità per contribuire alla vita dell'organismo. Considerate meco, ve ne prego, alcuni esempi in cui si verifica la varietà d'azione, progredendo da casi semplici ad intrecci complicati.

Voi conoscete in tante articolazioni quei cuscinetti grassosi, composti di un tessuto connettivo areolare, nelle cui maglie sono stivate cellule adipose, mentre talvolta sono ricchissimi di vasi sanguigni. Tali cuscinetti troviamo sulla superficie esterna ed interna della giuntura omero-cubitale. Essi formano puleggie pei muscoli, migliorandone il modo d'attacco per operare sulle ossa; essi riparano la sottile tavola ossea, interposta fra la fossa olecranica e la coronoide dell'omero, dall'urto dell'olecrano nella tensione, dalla percossa del processo coronoide nella flessione del braccio; forniscono il sangue tanto per la nutrizione di parti circonvicine nelle quali siccome nelle cartilagini difettano i vasi sanguigni, quanto per la secrezione della sinovia, cioè di quel liquido vischioso che lubrica le superficie articolari (12).

O vi piace meglio il tubo digerente, il cui movimento fa l'uffizio della bacchetta del chimico, rimescolando i sughi digestivi cogli alimenti, per agevolare la divisione ed il discioglimento di questi, ma promuove pure i residui indigeribili del cibo ed il rimasuglio escrementizio della bile dal duodeno in giù, ed aumenta i contatti fra l'emulsione, da cui devono risultare sì il chilo che il sangue, e le duplicature della mucosa che per millioni di cellule devono assorbire il nutrimento smaltito, e per la compressione delle villosità ne scaccia il contenuto verso i vasi chiliferi del mesentere, e stringendo migliaia di glandule enteriche versa il succo da loro segregato nel cavo intestinale, e chiudendo i condotti del fegato e del pancreate, che obbliquamente traversano la tunica muscolare dell'intestino, impedisce che particelle dell'alimento ingesto traviando s'introducano nella foce di codesti canali, e otturando il piloro trattiene le sostanze nutritive nello stomaco finchè i corpi albuminosi abbiano subito la potente influenza del sugo gastrico, ed aiuta a spingere il sangue verso la vena porta, nella quale ha da vincere la portentosa resistenza della rete capillare epatica?

E la milza — per dare un momento nei più reconditi e più misteriosi ripostigli dell'organismo — non è nello stesso tempo un laboratorio di generazione pei corpuscoli bianchi del sangue, di regressive metamorfosi per sostanze azotate o prive d'azoto, di preparazione pel sangue la cui elaborazione nel pancreate produrrà un sugo adatto a trasformare le più importanti fra le sostanze nutritive? (13).

Contuttociò non sono nè la milza, nè l'intestino, ed ancora meno le articolazioni, in cui si vuole cercare di quella moltiplicità di funzionali rapporti che noi abbiamo in mira. Più sfavillanti esempi ci offrono la circolazione e la respirazione.

Dalla circolazione non solo dipende la distribuzione degli elementi riparatori a tutti i tessuti e tutti gli organi, siano sì o no provvisti di vasi sanguigni, ma anche il passaggio di nuove sostanze nutritive nel sangue medesimo (14); non solo la secrezione di tutti quei sughi con cui si conserva l'individuo e si mantiene la specie, ma anche l'eliminazione dei prodotti del disfacimento dei tessuti, pei quali agire equivale a disfarsi; non solo la generazione, ma anche la diffusione e il regolamento del calore; non solo il movimento muscolare, ma eziandio la sensi-

bilità dei sensi; non solo il percepimento e la coscienza del sensorio, ma inoltre l'espressione del terrore che fa impallidire, della gioia che tinge le guancie di roseo colore.

Il cuore insomma è un apparecchio idraulico, che attrae il nutrimento dall'intestino, lo spinge per ogni dove, attinge nei polmoni l'ossigeno che trasformerà il sangue in tessuti, i tessuti per l'azione del movimento, del sentire, del pensare in prodotti della combustione, calorifica a misura della maggiore o minore quantità di combustibili introdotti, e manda col sangue il calore al volto di chi arrossisce dalla collera o arde di entusiasmo.

Vi pare molto, signori, abbenchè non sia tutto e nondimeno starei per dire più grandioso ancora, più pregno di rapporti, più ferace di variati fenomeni vitali essere quel congegnamento di funzioni che scaturiscono dall'atto della respirazione. Ecco il diaframma che si contrae e che sminuirebbe la propria azione di dilatare la cassa toracica col tirare all'indentro le spurie coste, se non fosse che, appoggiandosi sull'elastico cuscino dei visceri addominali, spingesse questi contro le medesime coste, le quali quindi vengono portate all'infuori. E nello stesso momento dell'inspirazione, in cui si contrae il

diaframma, contraendosi i muscoli intercostali, aumentasi la solidità della parete toracica che deve resistere alla pressione dell'aria esterna, in quel tempo più densa dell'aria contenuta nei polmoni, e l'atto stesso che genera il pericolo dell'infossamento toracico trae seco il mezzo che lo vince (15). La forza aspiratrice del cuore, la sollecitazione della corrente del sangue venoso, di quel sangue sopra tutto che nel fegato deve passare per una seconda rete capillare, l'afflusso del chilo e della linfa nella vena cava, dipendono dal minor peso che durante ogni inspirazione opprime il cuore in grazia dell'elasticità polmonare. È coll'aiuto di un atto modificato di respirazione che l'uomo diminuisce il volume dell'addome per sgravarlo dei prodotti della generazione e della denutrizione. La respirazione discaccia dal corpo tutti i principali escrementi, non soltanto l'acido carbonico raccolto nei polmoni. Essa impartisce al sangue le qualità a cui il cervello deve la facoltà di pensare, l'occhio di vedere, il muscolo di contrarsi, ma converte ancora il sangue in tessuti, ed è la sorgente principale di quel calore, che è indispensabile alla vita di quasi tutti gli organi, del cuore innanzi a tutti. E se l'aria vivifica il sangue e sostiene tutte le azioni, per cui la fabbrica

umana si conserva e svolge la sua esistenza nel mondo esteriore, non siamo viceversa noi che colla respirazione diamo vita all'aria, vita melodiosa o intellettuale, vita sociale insomma, e non è a codesta funzione respiratoria che io parlando devo l'onore ed il piacere di mettermi in rapporto con Voi?

E poi il sistema nervoso che nella periferia accoglie le impressioni sensifere e dopo l'elaborazione che subiscono negli apparecchi ausiliari della stessa periferia, li trasmette ai centri, dove si trasformano in sensazioni giudicatorie o in volitivi affetti, i quali traduce in atto rimandando e propagando i suoi molecolari cambiamenti per altre strade verso i muscoli! Non sostiene i movimenti della digestione, della circolazione, della respirazione, e tutte le funzioni in queste implicate? Non è il moderatore dell'afflusso del sangue nelle diverse provincie del corpo, e per ciò stesso il regolatore della temperatura di ciascuna, delle secrezioni sessuali e digestive, dello crescere e del logorarsi degli organi, il governatore degli atti vitali e delle appetenze dell' uomo?

E non perdereste Voi la pazienza, se dopo tutto ciò volessi dilungarmi nell'esporre il modo in cui, a mio credere, vuole intendersi l'unità della vita?

Per me non risiede nel supporre una forza vitale al cui despotico dominio sarebbero subordinate le forze fisiche e chimiche, le quali nessuno può trasandare nella scena delle funzioni organiche: tale forza vitale fu un giorno la spada di Damocle sospesa sulla testa dei fisiologi, che andavano in cerca di fenomeni necessarii. Meno ancora è riferibile ad una potenza avida di conquiste che si spazi accosto delle forze naturali coll'intento di limitarne il campo più che si possa. L'unità della vita risulta piuttosto dalle attinenze profonde ed universali, in cui tutte le funzioni sono fra di loro connesse, dal connubio intimo necessariamente adeguato delle singole parti, il quale di continuo si riflette su tutte le altre, da quel legame espressivo per proporzionalità, per franchezza, per assoluta ed insita utilità che ha fatto del nome organico l'ideale epiteto per ascrivere ordine, connessione, simmetria, disinvoltura, vitalità insomma a qualunque creazione dell'ingegno umano: alle lingue, alle leggi, all'arte, a tutte le scientifiche discipline.

La vita non è una perchè sia l'emanazione di un'unica forza, è uno stato mobile, un flusso con individuale persistenza di onde, che dipende da moltissime qualità inseparabili

dalla materia fuori e dentro l'organismo. È una, perchè non dipende da arbitrarie spontaneità, ma obbedisce ad assolute leggi della necessità naturale; ed è complessa in quanto — lo dirò con Goethe:

> . . . . assomiglia
> Un telaio ove il piè move assai fila,
> Volan le spole, e in un batter di ciglia
> S'intrecciano gli stami a tanti mila (16).

NOTE

(1) Cf. Dissertazioni di *Gaetano Strambio* sulla Pellagra. Milano 1814, p. 159. « *Areteo* pensò che l'elefantiasi fosse cagionata dalla freddezza e congelazione del calore ingenito ».

(2) *Giovanni Argenterio* (1513-1572) ridusse i numerosi spiriti dei Galenisti ad un solo. Vedi *Wunderlich*, Geschichte der Medicin, Stuttgart, 1859, p. 65.

(3) *Berengario da Carpi* collocò lo spirito vitale nella parte sinistra del cuore. Ibidem, p. 67.

(4) *Heinrich Heine*, Reisebilder, 5. Auflage, Hamburg 1856, pag. 67. « I Tirolesi sono belli, allegri, onesti, buoni e di una ristrettezza d'animo impenetrabile. È una razza sana, forse in grazia dell'essere troppo stupida per ammalarsi ». Così principia l'undicesimo capitolo rammentando involontariamente le idee di Georgio Ernesto Stahl.

(5) Vedi l'interessante orazione di *Francesco Cortese*: « Della influenza della scuola anatomica Padovana nei progressi dell'anatomia in Europa », Padova 1845, p. 7 e 25. Secondo il *Zecchinelli* la dimora di Harvey in Padova sarebbe da assegnarsi dal 1600 al 1602.

(6) Vedi la dottissima opera di *Salvatore De Renzi*, storia della medicina in Italia, Napoli 1846, T. III. pag. 55.

(7) Vedi la stessa opera, T. IV, p. 262.

(8) *Henle*, Handbuch der rationellen Pathologie, Braunschweig 1846, T. 1, p. 82.

(9) Ho citato secondo la traduzione di *Rusconi*, Torino 1852, terza edizione, vol. II, p. 103, 104.

(10) *W. H. S. C. Heyd*, Der Tastsinn der Fussohle als Aequilibrirungsmittel beim Stehen, Tübingen 1862; dissertazione scritta sotto la direzione del *Vierordt*. — *Aubert e Kammler* nel mio giornale: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere, T. V., p. 160 e seg. — *Vierordt*, Grundriss der Physiologie des Menschen, Tübingen, 1862, 2 Auflage.

(11) *Moleschott* e *Peyrani*, « Über die reflectorische Erregung des Herzens, die vom Vagus ausgeht » Nel mio giornale di fisiologia: Untersuchungen, ecc., T. IX, p. 72 e seg.

(12) *Henle*, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, T. I, parte 2. Bänderlehre, Braunschweig 1856, p. 79.

(13) *Schiff*, Über die Function der Milz.

(14) *Brücke*, Über die Chylusgefässe und die Resorption des Chylus, Wien 1853, p. 13

(15) *Henle*, Handbuch der systematischen Anatomie, T. 1, p. 3, Braunschweig 1858, Muskellehre, p. 101.

(16) *Fausto*, tragedia di Volfango Goethe, traduzione di Anselmo Guerrieri, Milano 1862, p. 77.

ZIEGLE
NEFTEN
SVIZZ
Registered
DOPPELGARN.